OSSERVAZIONI DEL PROF. LUIGI CALAMAI SU GLI EFFETTI PRODOTTI DAL...

Luigi Calamai

OSSERVAZIONI

INTORNO AL TERREMOTO DATO IN TOSCANA

nell'Agosto del 1846.

20

OSSERVAZIONI

DEL

PROF. LUIGI CALAMAI

SU GLI EFFETTI

PRODOTTI DAL TERREMOTO

DATO IN TOSCANA

nell'Agosto del 1846

FIRENZE
STAMPERIA SULLE LOGGE DEL GRANO
1846

Il giorno 14 agosto a ore dodici e minuti 55 una scossa di terremoto si fece sentire a Firenze con un certo grado d' intensità I RR. PP. Scolopi annonzierono immediatamente che la sua direzione era loro sembrata da Greco a Libeccio, e la sua durata di 12 secondi circa compreso un intervallo di 3 o 4 secondi di sospensione Presto corsero voci che un tale terremoto aveva sparso il lutto nelle colline pisane e ne'suoi dintorni; e che varie terre, vari castelli ed estese campagne avevano risentito danni immensi per rovina di fabbricati, per morte e per ferimento di molti individui. Ne tardarono poscia i racconti, che a simili catastrofi tengon dietro, di scaturigini d'acque bituminoso-solfuree, di volcani comparsi, di avvallamenti di terreno, d'immense crepature, di cambiamento di natura d'acque minerali, e simili. Perciò nacque il desiderio grandissimo ai più di conoscere sollecitamente il vero in cosa di sì grave momento, ed a non pochi anche ciò che aver poteva rapporto colle scienze fisico-chimiche. E questo desiderio io pur sentiva vivissimo quando il mio superiore, il Cav. Vincenzo Antinori Direttore dell' I e R. Museo di Fisica e di Storia naturale di questa dominante, mi affidò l'esame scientifico di quanto era avvenuto nella dolorosa catastrofe, che allora si fece ad occupare la mente ed il cuore di tutti i Toscani.

Partito dunque da Firenze la mattina del 24 agosto, mi diressi per un tale oggetto a Lari, nella determinazione di stabilire in questa terra il punto centrale per le mie corse dirette a visitare gli altri luoghi, che erano stati più o meno di Lari danneggiati. Le ricerche, che voleva intraprendere, avevano per scopo di determinare: 1°. quale fosse stato veramente il centro d'azione del terremoto; 2° se nella sua irradiazione aveva prodotti ovunque effetti identici; 3° se la natura diversa dei terreni aveva avuto parte alla differenza degli effetti, quando si fosse verificata; 4° se altre cause oltre quelle dell' intensità della scossa e della natura del terreno, potevano aver concorso alla rovina di tanti fabbricati, come già era stato annunziato; 5° se le sorgenti delle acque minerali del suolo compreso nello spazio disturbato dal terremoto, avevano subito cambiamenti, 6° se nuove scaturigini d'acque minerali in quella circostanza erano comparse; 7° se altri fenomeni particolari, che potevano interessare il chimico, il fisico, ed il geologo erano accaduti; 8° finalmente se da tutti questi studi potevano trarsi corollari utili ai bisogni sociali

Nelle corse che io feci mi fu compagno e guida il Dott Ettore Tozzi larense, alla cui bontà e gentilezza debbo un tributo di riconoscenza per avermi agevolato i modi di raccogliere le notizie di cui ho fatto tesoro.

Lari è una terra situata al S E di Pisa, da cui è distante 14 miglia, in cima ad una collina di tufo conchiliare assai compatto, elevata sopra il livello del mare 346 braccia, e conta circa 1600 abitanti distribuiti in molte case piuttosto ben fabbricate Ha nel centro su alto un fortilizio costruito di mattoni, e nel quale sono diverse abitazioni. Il terremoto non ha in questa terra danneggiato le fabbriche più elevate sulla collina, ma quelle che restano al di sotto del fortilizio; le quali hanno grandi crepature, che dall'alto vengono frequentemente fino alla loro parte inferiore Inabitabili tuttavia sono un piccol numero, fra le quali due minaccianti rovina, ed una in parte anche rovinata, la quale appartiene al Sig Pandolfini. In generale si osserva che dove la costruzione si è fatta con buone regole, o non vi sono stati danni, oppure sono stati di poco valore.

E qui dirò per digressione che Lari sembra sia stata altra volta soggetta a forte terremoto; imperciocchè molte fabbriche antiche vedonsi armate di catene evidentemente poste dopo la loro costruzione

A un miglio e mezzo da Lari verso il N. E. è Cevoli, che è un castello con Pieve, contornato da varie case, e situato sopra una collinetta non molto elevata, costituita dal sopranominato tufo. Tutte le case di questo luogo hanno sofferto sì, ma meno di quelle di Lari — Più sotto, sempre nella stessa direzione, ma più all'E. a due miglia e mezzo ancora di distanza da Lari, è il villaggio di Santo Pietro, a mediocre altezza dal piano, e del quale solo il campanile della chiesa parrocchiale ha sofferto moltissimo. Il terreno, su cui sono poste le case di questo villaggio, è formato dal medesimo tufo. A Capannoli cessano i maggiori danni da questo lato. Questo villaggio si eleva di poco dal piano, ed è da Lari distante cinque miglia circa.

Fra Lari ed i Bagni di Acqua, che gli restano al S, si trova in collina di Vivaio. Quivi erano una casa colonica fabbricata lungo la strada regia, una villa ed un' altra casa colonica, l'una a contatto dell'altra, e situate poco sopra alla strada, ed una cappella posta in cima ad un piccolo promontorio. Il terreno di questo promontorio è formato da diversi massi calcarei tenuti insieme dal tufo, ed il resto non è che tufo mal fermo e corroso dalle acque cadenti. La casa più bassa è in ogni parte lacera; la villa e l'altra casa sono rovinate del tutto, e la cappella finalmente lascia appena indizio della sua esistenza passata. Le pietre di che si componeva questa cappella, sciolte dal loro cemento, sono perfino rotolate giù per il promontorio.

Il villaggio dei Bagni d'Acqua, noto per una gran celebrità che si sono acquistati, è situato giù nella Valle dell'Era, presso il fiume Casciana, sur un terreno tufaceo ripieno di depositi marini, e non più stabile dei precedenti. Questo villaggio mostra nelle sue fabbriche di avere sofferto solo dove la costruzione di esse era debolissima.

Da questo punte dirigendosi all'E. trovasi Terricciola, terra di 1300 abitanti circa, ed il castello di Morrona, l' una e l'altro situati sopra colline elevate di tufo mal fermo. Le fabbriche di questi due luoghi, sebbene vicino sulla linea di Capannoli, hanno sofferto in proporzione della cattiva qualità del terreno su cui sono poste. Capannoli è poco al di sopra del piano; Terricciola e Morrona sono all'opposto in collina.

Casciana al S. di Lari, due miglia distante, situata sul sodilo tufo, e quasi alla medesima altezza di Lari, ha sofferto considerabilmente. Una delle sue case è del tutto rovinata, e le altre sono intronate e rese inabitabili se non vi si facciano grandi riparazioni.

Avvicinandosi a Lorenzana, che è al S. O. di Lari, a miglia tre e mezzo di distanza, s' incontrano luoghi che mostrano di aver proporzionatamente sempre più sofferto, avuto riguardo al grado di loro elevazione, alla qualità del loro terreno, ed al modo particolare di costruzione delle loro fabbriche. A Crespina in Val di Tora, situata a molta altezza dal piano, si notano guasti immensi, sebbene il suo terreno sia costituito da una buona qualità di tufo. Ma le fabbriche a Crespina sono per mala costruzione generalmente deboli. La villa di Roncione all'opposto, situata poco sopra a Crespina, essendo tutta di mattoni e bene architettata, non ha risentito il minimo danno, come non hanno risentito danno altre case fabbricate giù nel piano della Tora. Così anche a Tremoleto un miglio al N. di Lorenzana, ed a Tripalle, che è nella direzione di Fauglia, paesetti ambidue situati sopra colline non molto elevate, ma con fabbricati non male costruiti, i danni non sono grandissimi.

Una singolarità si presenta a Luciana nel paesello di questo nome. Situato due buone miglia al di là di Lorenzana verso l'O. sopra un promontorio ben alto, formato metà da un tufo compatto, e metà da un masso calcareo, avente per base lo stesso tufo, le sue fabbriche sono state in vario modo dal terremoto colpite. Quelle che riposavano sul tufo hanno riportato solo grandi fenditure; ma le altre riposanti sul masso calcareo, sono in gran parte diroccate. La villa del Sig. Fausto Cerri ha provato le due azioni: da un lato essendo sul tufo, è tuttora praticabile, o dall' altro essendo sul masso, mostra larghe lacerazioni. Forse il masso ridetto non è monolito, ed il terreno a lui sottostante è mal fermo; per questo ciò che posava sopra ha dovuto col masso istesso barcollare, e sfarsi.

In tutti i piani dei nominati luoghi, sieno le case bene o male costruite, ed il terreno più o meno compatto, le abitazioni sono ovunque in piedi, e nessuna con rotture pericolose.

All'opposto quelle che sono isolate su per i colli circonvicini hanno tutte grandemente sofferto. Il paese di Luciana per questo è fra i più malconci.

Ad un miglio ardito da Luciana verso il N. si trova su di una collinetta assai elevata il castellare di Santo Regolo, consistente in un vasto recinto di case dominato da un piccolo promontorio, su cui esisteva un largo fabbricato. La parte dell'O. di questo loghetto ha per terreno un mattaione blu alternato da strati di tufo; quella dell'E. ha un pancone alto di

arenaria calcareo-conchilifera compattissima, che riposa sul solito tufo siliceo-calcareo. Le fabbriche poste sul mattalone sono infrante e rovinate, le altre debolmente intronate. La casa fabbricata sul promontorio non solo è rovinata affatto, ma anche i suoi muri si sono ridotti in piccoli pezzi, che la bufera sotterranea ha fatto rotolare giù per il colle. In questo luogo pure si è potuto notare la instabilità e l' imperizia colle quali si costruiscono le case su quelle colline, avendo perfino veduto fra le rovine travi che avevano poca presa nelle pareti, correnti sommamente sottili e che pur non penetravano nei muri, e per materiale pietre rotonde e calcina fatta con tufo anzi che con arena.

A Lorenzana è dove si presenta una scena veramente lacrimevole. Situata fra Livorno e Volterra, a 11 miglia dalla prima città ed a 19 dalla seconda, occupa, si può dire, la pendice di un piccolo colle incastrato fra alcune colline più elevate La sua faccia è volta all'O, da dove domina il piano bagnato dal fiume Tora. I suoi abitanti in numero di 550 circa, occupavano case alcune delle quali di una certa vastità. Molte famiglie comode vi avevano pur anche qualche palazzo. Dopo il terremoto questo villaggio non è altrimenti che un avanzo di mura infrante, e di case diroccate. Si osserva che anche le fabbriche più forti, cioè le meglio costruite, hanno dovuto cedere all'urto distruttore. Solo rilevasi che queste ultime hanno assai meno delle altre soggiaciuto a quella rovina, che è stato grandissimo su questa terra Il terreno di Lorenzana è formato da strati di tufo sciolto, e di mattaione.

Malgrado la rovina di Lorenzana, le molte case coloniche che si trovano nel suo piano circondato da colline, sono rimaste quali erano, non avendo riportato che piccole fenditure.

Al S. di Lorenzana, a cinque miglia di distanza, giace il villaggio di S. Luce, che è posto sur un' elevata collina sostenuta all' E. dalla giogaia dei poggi che vanno sino a Chianni. Questa collina è formata in basso da una pietra schistosa, da alberese, e da gabbri, e su alto da strati per lo più di macigno blu. Le fabbriche piantate su questo scoglio sono quasi tutte formate, almeno nel loro esteriore, colla medesima pietra squadrata. Il terremoto ha rispettato queste solide abitazioni, non avendo potuto esercitare il suo furore che sopra alcune pareti di mattone, che ha da cima a fondo squarciate Una ha però subito danni per le solite ragioni di costruzione.

Al N. si trova la Pieve di S Luce, la quale con le poche

case che l'avvicinano, è situata un poco in basso sur un terreno formato da un mattaione magnesisco sciolitissimo. La Pieve non solo, ma anche le altre case hanno sofferto gravissimi danni, sebbene non sieno rovinate.

Nella campagna poi all'intorno, il cui terreno è della stessa natura, non scorgonsi, specialmente sui piccoli promontori, in quel luogo frequenti, che abitazioni rovinate per l'intero, e spesso stritolate.

Ma la scena la più miseranda si affaccia a Orciano. E questo un villaggio, che conta circa 900 abitanti. E situato fra Lorenzana e S. Luce, a 3 miglia dalla prima, che gli resta al N., ed a 2 della seconda, che gli è al S., sur una amena collina elevata fra la Tora e la Fine, ed in mezzo ad una campagna ricoperta di abitazioni. Il terreno di questa collina non è diverso da quello dei contorni. Ovunque è mattaione, che nelle grandi siccità è solito spaccarsi, producendo fenditure larghissime e profondissime. Le case che sopra questo mattaione erano state fabbricate, non sono ora più in piedi. Si può dire che Orciano nel momento attuale altro non sia che un mucchio di rovine. Anche le fabbriche che rendevano ridente la campagna di Orciano, specialmente dalla parte opposta a S. Luce, sono egualmente rovinate. In questo luogo non si ha ovunque a contemplare che grandi rovine, simbolo della distruzione.

Degna di osservazione è fuori appunto di Orciano, un poco in basso, nella direzione della Pieve testè nominata, una bella fornace da mattoni con tutti i suoi annessi, la quale in mezzo alle enunciate rovine ha resistito all'onda sovvertitrice. Questa fornace è tutta costruita di mattoni, e per poco che si esamini, si scorge che l'arte di edificare non era affatto sconosciuta a chi la diresse.

E questa osservazione porta eziandio a considerare che le fabbriche di Orciano peccavano anche più di quelle di Santo Regolo nel cattivo modo di costruire. Anzi in Orciano ognun che esamini quei pezzi di muro caduti al suolo, direbbe che troppo hanno resistito per attendere che il terremoto li disfacesse. Infatti basta un poco toccarli anche colle mani perchè tosto le pietre, i mattoni ed il cemento vadano per ognuno da sè.

A Gello Mattaccino situato lungo la catena delle colline che guardano il S. di Lorenzana e presso il rovinato Orciano, un poco all'E., si hanno a deplorare lievi danni in grazia della natura del suolo pietroso. In quelle parti dove talora banchi

di calcareo compatto, o di macigno, o di gabbro, riposano sul suolo, o servono di fondamento ad alcune abitazioni, non di rado in mezzo alle grandi rovine si scorgono fabbriche, che sebbene sieno in luoghi elevati, pure non sono crollate, e possono abitarsi.

In altre parti ancora eguali osservazioni sono state fatte. Da pertutto si ripetono press'a poco le medesime cose. Nei paesi e nella città eziandio più lontane da Orciano e da Lorenzana, in un raggio all'intorno di 20 o 25 miglia, gli effetti sono stati costantemente identici. Sennonchè a proporzione che ci si allontana dai luoghi sopra nominati, la intensità di questi effetti si trova essere stata sempre minore. A Pisa, siccome in piano, essendo fabbricata sur un terreno instabile ed arenoso, per quanto il terremoto l'abbia fortemente scossa, i danni sono stati di poca entità. A Livorno, città più bassa di Pisa, ma di un terreno ancorpiù sciolto, e fabbricata in molte parti con non troppa solidità, i danni sofferti sono stati un poco maggiori. I paesi di Gabbro, di Rosignano ec. situati all'opposto sui monti livornesi formati da rocce di gabbro non hanno avuto danni molto sensibili in confronto dei luoghi ad essi prossimi. Anzi a Rosignano non se ne è verificato alcuno da doversi considerare, per quanto questo villaggio sia distante sole miglia sei da Orciano. A Montescudaio, a Guardistallo, a Volterra i danni sono stati considerevoli, perchè questi luoghi sono elevati, e perchè i loro terreni sono costituiti per lo più da mattaioni e da tufi argillosi.

Quindi apparisce che il terremoto di cui si ragiona, offendendo i fabbricati dei paesi sui quali ha esteso il suo potere, ha agito in ragione composta della sua intensità, della instabilità del terreno, della mala costruzione delle fabbriche e della loro maggiore elevatezza sulla superficie della terra. Io considero, rispetto ai terremoti, i monti e le colline come una base che rende le fabbriche di per se stesse più alte. Perciò una fabbrica dovrà considerarsi in questo caso tanto meno resistente quanto più alto sarà il monte su cui sarà posta. E questa considerazione non è desunta che dai fatti molteplici in questa circostanza osservati. Ricordo specialmente a modo d'esempio i casi di Vivaio e di Santo Regolo.

Ecco con la semplice narrazione dei fatti avvenuti nei luoghi del maggior disastro risposto ai quesiti 2.° 3.° e 4.° che mi era proposti, e che appellavano all'identità degli effetti prodotti dal terremoto nella sua irradiazione, all'influenza che su questi

poteva avere la diversa natura dei terreni, ed alle cause che si potevano associare alla sua intensità per danneggiare i fabbricati. Ma questa narrazione risponde anche bene al primo quesito, relativo cioè a riconoscere quale sia stato il centro d'azione del terremoto medesimo.

Infatti noi abbiamo veduto che Orciano è stato da questo flagello più d'ogni altro paese percosso; che da pertutto all'intorno, come a Lorenzana, a Santo Regolo, a Luciana, alla Pieve, sebbene in questi luoghi i danni sieno stati grandissimi, pure debbono riguardarsi come di un grado minore; che più ci si allontana da questi luoghi, senza mai perdere di vista la natura del terreno, da ogni parte si ravvisano gradatamente meno sciagure, fino a che poi si arriva a quei confini, dove la scossa appena si è fatta sentire. Così Orciano colla sua campagna sarebbe stato, secondo questi dati razionali, la parte dove, dirò così, perpendicolarmente sotterra ha avuto luogo l'esplosione, causa di questo memorabile terremoto.

In caso di qualunque sia dubbio sopra di ciò aggiungo altri fatti da me raccolti, i quali forse con più eloquenza parlano in siffatta questione. E noto che il terremoto si annunzia d'ordinario con una romba, che spesso empie l'anima di spavento prima ch: il corpo sia scosso dal funesto movimento. Questa romba, che nel caso nostro fu ben forte, non si udì a Orciano. Io questa disgraziata terra il sentire un colpo simile all'esplosione di una gran mina, e il vedere tutto il paese rovinato non fu che un punto, al quale tenne dietro di subito il lamento lugubre dei feriti, dei morenti, e di tutti coloro che lo spavento non aveva privato di senso.

Questo fatto solo basterebbe a provare che di lì soltanto si partì il terribile movimento.

A Lorenzana fu sentita realmente la romba, ma non precedè il terremoto che di brevi istanti. Essa fu simile ad un forte tuono. Alcuno per altro non potè distinguere, per l'istantaneità delle cose avvenute in quel mentre, e per il terrore da cui fu assalito, da qual parte questo tuono procedesse.

A S. Luce fu pur forte la romba, ma sempre di breve durata; imperocchè fu seguìta celermente da una scossa così potente da far credere che l'intero monte volesse inabissare. La gran prossimità di questi due luoghi a Orciano spiega perchè la romba avesse una breve durata.

A Lari questa romba fu fortissima e spaventevole. Fu udita

generalmente venire dalla parte di Orciano. Diversi credono che precedesse il fiero sussulto di 15 secondi, altri che avesse anche una maggior durata, il che non è da ammettersi. Quando l'animo soffre il tempo sembra lentissimo a scorrere. Lari è distante sole sei miglia da Orciano.

A Palaia, a Collelungo in Val d'Evola, fu pur forte e di moltissima durata, come forte fu la scossa che la seguì, senza per altro far mali di sorta. Chi potè farvi bene attenzione designa la parte di Orciano come il suo punto di partenza.

A Pisa, a Pontedera, a S. Miniato, a Empoli, hanno dichiarato molti di aver sentito questo rombo venire dal centro delle colline pisane, ed essere stata fortissima e di lunga durata.

A Livorno ed in altri luoghi sono stati pur dati eguali indizi.

Finalmente a Firenze i PP. Scolopi attenti osservatori, indicando la direzione dei movimenti di questo terremoto da Greco a Libeccio, hanno segnato la vera linea che da Firenze va ad Orciano

Quindi una conferma che questo paese ha prima d'ogni altro sentito l'azione del terremoto; e però gli effetti sono stati ivi maggiori che altrove in qualunque modo considerati, e i danni in superlativo grado.

Questo movimento terrestre, che ha portato la costernazione nell'animo di molti, pareva che dovesse anche produrre fenomeni geologici singolari, siccome è avvenuto di frequente in altri luoghi colpiti da simili disastri. Le acque minerali che sono il risultato per lo più dei movimenti intestini del nostro pianeta, come dal pari lo sono i volcani con tutti i loro fenomeni primari e secondari, e le une e gli altri veri delatori di quanto nelle sue viscere accade, pareva che avessero dovuto subire qualche variazione. Non sarebbe stata cosa straordinaria che alcuna di esse si fosse perduta, e che altre nuove ne fossero comparse. Ciò nondimeno mi sono assicurato che le acque minerali acidole dei Bagni di Chiecinella, per quanto fortemente agitate nei loro crateri durante la commozione terrestre, non subirono il benchè minimo cambiamento. I loro soffioni d'acido carbonico, che con l'acqua a forza scaturiscono dalle viscere della terra, si mantennero nel medesimo grado.

L'acqua termale dei Bagni d'Acqua a Casciana, agitata essa pure ne' suoi crateri, e più fortemente di quella adesso nominata, s'intorbidò per il fango che si mosse, ma presto tornò limpida come prima, senza mai perdere alcuna delle sue caratteristiche conosciutissime. Il Dott. Mazzoni, che con molta cura presiede a quei

Bagni, riscontrando nel momento dopo il terremoto e successivamente la temperatura di quest' acqua, trovò che non si era minimamente alterata. Quando io visitai lo Stabilimento balneario, il che fu il 25 agosto dopo mezzodì, trovai che quelle acque erano quali sono state già dagli uomini di scienza descritte.

L' acqua del Pino di S. Luce, che ha la sua scaturigine a piè del villaggio del nome ora espresso, ed in mezzo a biancane impetrate, neanche alterò la sua consueta limpidezza, e seguitò a fluire nella stessa quantità.

Non è noto che i soffioni di Montecerboli, sì famosi oramai nella storia non tanto per i fenomeni straordinari che presentano, quanto per la loro elevata temperatura, e per la ricchezza che arrecano alla Toscana col materiale boracico da loro trasportato, abbiano presentato in quel mentre alcun fenomeno degno di nuove osservazioni. Essi mantengono quel carattere imponente e misterioso, che tanto ha fatto dire ai cultori delle scienze ed ai poeti.

È vero che i soffioni di Montecerboli sono al S. E. di Orciano 25 miglia distanti, ma la scossa fu ivi ben forte come lo fu a Lucca, che per il lato opposto è quasi ad egual distanza. Forse se i detti soffioni, che presumibilmente vengono da una gran profondità, avuto riguardo alla loro temperatura, fossero stati più prossimi ad Orciano, avrebbero potuto subire sensibili cambiamenti.

In simil guisa una scaturigine d' acido carbonico e d' idrogeno solforato abbondantissima con acqua che sembra termale, e che è fissata in un podere di Baccanella appartenente alla fattoria d' Alica del Principe Corsini, non fece allora nè più nè meno di prima. Questa scaturigine è presso Forcoli 12 miglia al N. E. da Orciano, ed in vicinanza di una casa colonica che nella scossa provò gravi danni per essere già da lungo tempo in movimento col terreno che la sosteneva.

Nonostante questo alcune sorgenti nuove di varie materie sono state ravvisate in molte parti del terreno ora conturbato. Io citerò primamente, sebbene dubiti non poco del nesso che ciò può avere col terremoto in questione, una sorgente ricca di idrogeno carbonato, che scorsi nel fondo della gora di un mulino lungo la Crespina prima di salire al paese di questo nome dalla parte di Lari. Tommaso Rossi mugnaio asserisce che avanti il terremoto questa sostanza gassosa infiammabile non si produceva in quel sito, dove non si potrebbero ammettere materie or-

ganiche in scomposizione a piccola profondità, ritenendo, come si sostiene dal mugnaio medesimo, che la gora istessa si vuoti e si polisca frequentemente. Questa sostanza gassosa sorge a guisa di tanti piccoli soffioni, gli uni prossimi agli altri, da una superficie di circa 400 braccia quadre Raccolta nei modi convenienti potrebbe essere il soggetto di un'utile speculazione, in quanto a poter rimpiazzare il comune combustibile nella produzione del calore. Ma quest'idrogeno carbonato, proseguirà egli a sorgere nella stessa quantità come fu da me osservato? Tommaso Bossi ai sarà egli ingannato circa all'epoca in cui tal materia ha principiato a sviluppars? Sarà ella il risoltato dello scomposizione in un mezzo umido di sostanze vegetabili seppellite a piccola profondità? Io non oso a ciò rispondere.

Le sorgenti, che comparvero nello sconvolgimento di cui ci occupiamo, sono veramente non poche. Già la Crespina, la Tora, la Fine che da del tempo, stante la gran siccità che correva, non avevano acqua nel loro alveo, presto dopo il terremoto se ne riempirono, solo perchè le sorgenti, dalle quali questi fiumi prendono origine, tornarono istantaneamente a versare acqua in copia. Le polle poi, che in vari luoghi somministrano l'acqua per gli usi domestici, se ne resero assai più doviziose.

Ma scaturigini d'acqua, nuove del tutto, si ebbero nel piano di Lorenzana, entro un perimetro di 6 miglia circa, nel terreno che fiancheggia il fiume Tora, da ambo i lati coltivato, e certamente ubertosissimo.

Queste scaturigini sparse in quà ed in là furono circa 40 fra piccole e grandi. Le più abbondanti di acqua, che la portavano sopra al terreno fino all'altezza di un braccio, erano in un podere della famiglia Serughi, situato alla sinistra del fiume. Esse, per la veemenza dell'acqua che ne sorgeva, gettavano pur fuori un'arena bigio-verdastra fine, che si spargeva tutt'all'interno delle medesime. Ma nella furia che ebbero da prima non persisterono; imperocchè diminuendo poco a poco a gettare acqua, in ultimo rimasero secche, come infatti le trovai al mio arrivo. Anche la più parte delle altre, che pure avevano gettato della stessa arena, sebbene in minor quantità, cessò a poco a poco d'agire. Otto soltanto io ne numerai il giorno 26 di agosto, alcune a destra, altre a sinistra del ridetto fiume Il grido corso, che le acque di queste scaturigini avessero delle qualità speciali, mi aveva fatto premunire dell'occorrente onde esaminarle sul posto Sebbene mi avvedessi immediatamente, come era facile, che non

si trattava altro che di acqua potabile, pure io volli istituire le opportune ricerche, sicchè ogni dubbio intorno a ciò fosse tolto. Ecco di questa acque i caratteri fisici generali che presentarona al punto del loro trabocco sul terreno

Erano limpide, inodore e prive di sapore. Non avevano temperatura diversa da quella dell' ambiente esterno, dove specialmente il sole non riscaldava il terreno. Agitate in vasi di vetro non svolgevano aria. La svolgevano allorquando si riscaldavano alla fiamma a spirito, nel qual caso, dopo un momento di ebollizione, acquistavano un leggero inalbamento. — Fin qui tutti i caratteri che presentano le buone acque potabili.

Assoggettate separatamente alle ricerche chimiche, in una ravvisai la presenza del cloro, degli acidi carbonico e solforico, dell' ossido di ferro, della calce o ossido di calcio, della magnesia o ossido di magnesio, e finalmente del sodio o ossido di sodio. La quantità complessiva di queste materie fu giudicata di 3 grani circa a libbra Queste sostanze debbono necessariamente formare combinazioni neutre, tranne l'acido carbonico che vi era in eccesso; quindi sono autorizzato a qualificare queste combinazioni nel seguente modo

Carbonato bi-acido di ferro.
= bi-acido di magnesia.
Solfato di calce.
= di magnesia.
Clorpro di sodio

E da notarsi che in quest' acqua la materia organica non si palesò negli sperimenti, e che il composto ferrico era in quantità tenuissima. Onde anche per questo lato l' acqua deve riputarsi potabilissima, imperciocchè le sostanze indicate sono non solo quelle che per lo più si rinvengono nelle altre d' uso comune, ma anche in una quantità forse più piccola.

Una seconda di queste acque che veniva da una sorgente posta in un podere in cui ne esistevano altre 3, di proprietà del Sig. Abuderham, diede un poco più di materia complessivamente, ma di meno il composto marziale ricordato. In questa i reattivi scoprirono una traccia di materia organica, forse procedente dal terreno da lei traversato per venire al di fuori.

Finalmente una terza io ne volli analizzare, ed era quella che dicevasi, anche quando io era li nel posto, contenere

zolfo e bitume. Ed invero al luogo di sua scaturigine un leggero odore ingrato di zolfo si faceva sentire fino ad una certa distanza.

Ma l' acqua che raccolsi, proprio al punto dove spillava fuori dal terreno, fu da me trovata come le altre due, cioè inodora, e di buon sapore, e nella sua chimica costituzione, per le materie disciolte, identica affatto alla seconda.

Fu facile avvedermi che il millantato odore solfureo e bituminoso proveniva dal terreno, in cui esistendo solfato di calce e la materia organica dei letami sparsi, per la reazione loro aiutata dall' acqua e dal calore del sole, si svolge l' idrogeno solforato, che è causa dell' avvertito odore.

Io non occulterò qui un' osservazione, che la circostanza mi obbliga di fare. E stato ora di recente annunziato che una di quelle acque del piano di Lorenzana conteneva un poco d' allumina. Si diceva anche che l' acqua istessa era albiccia. Io non ho trovato allumina in nessuna delle tre che furono da me analizzate. Io credei di non dovere istituire i miei sperimenti che sull' acqua limpida. Ciò che un' acqua può accidentalmente tenere sospeso non fa parte della sua chimica costituzione. Se io avessi esaminato l' acqua albiccia avrei pure trovato l' allumina. Soggiungerò ancora, che se l'acqua non fosse stata presa da me alla sorgente, cioè se non fosse stata presa con le debite cautele, per non aver di quello che aveva già reagito sul terreno, chi sa mai quante altre materie vi avrei potuto trovare.

I risultati accennati provano dunque che le acque comparse nell' atto della catastrofe non vennero che dalla deviazione di una qualche vena che le portava altrove. Questa vena non poteva essere a molta profondità, conciosiachè la loro temperatura è mite. Forse i guasti sotterranei prodotti dalla scossa, e più quali l' acqua è fuori venuta, sono piccoli A poco a poco perciò i crepacci formati si riostruiranno, e l' acqua non avendo ostacoli da superare per giungere alla sua antica scaturigine, riprenderà tutto intero il suo corso. Quindi volendo giudicare in prevenzione, che di quelle scaturigini incerte si potesse far conto per inaffiare i campi vicini nei tempi avvenire, sarebbe una vera stoltezza.

Altre sorgenti di acqua analoga si sono verificate in diversi altri luoghi, e segnatamente nel piano della Casciana non molto lungi dai Bagni d'Acqua.

In quanto all' arena che veniva rigettata dalle ricordate sorgenti di Lorenzana, non credo ora sconveniente il di lei esame.

Dicevasi essere fosforescente, e realmente possade una tale qualità. Se noi prendiamo una lamina di platino, e ad un lume a spirito si riscaldi senza infuocarla, gettando su questa lamina un poco di quell' arena, si vede, facendo lo sperimento all' oscuro, che in molti punti getta delle fiammelle estese come di zolfo che brucia. Se la lamina è molto calda il fenomeno non succede. Esso si ripete anche col carbone incandescente, come è stato fatto da chi lo ha osservato la prima volta; ma in questo caso non pare più una fosforescenza particolare, ma piuttosto l' accensione di piccolissimi corpi, che sembrano all' arena uniti.

Io ho esaminato quest' arena in vari modi, onde scoprire la causa di un fenomeno così particolare. Quando la si riscalda, l'odore che emana non indica cosa alcuna che servo di criterio a spiegazione di sorta. Neanche l' esame microscopico porta a veruna conclusione. Assoggettata ad un' analisi quantitativa mi ha dato in 100 grani:

Arena bianca silicea con alcuni frammenti di mica	*gr.*	93, 50.
Sesquiossido di ferro	»	3, 10.
Carbonato di calce . . .	»	1, 08.
— di magnesia. .	»	0, 20.
Allumina	»	1, 90

Ammettendo che il ferro sia in quest' arena allo stato di protossido, lo che ha molti gradi di probabilità, avuto riguardo specialmente al color verde che essa arena possede, si potrebbe credaro che il fenomeno fosse dovuto all' assorbimento istantaneo che il detto protossido fa di mezzo equivalente d'ossigeno per convertirsi in sesquiossido in ordine alle seguenti formule: Fe O: Fe_2 O_3. Questa conversione in realtà in essa arena ha luogo nell' atto della fosforescenza, poiche di verde che è naturalmente passa subito al color rosso. Comunque sia, questa proprietà, cui ora si è voluto dare una qualche importanza per il caso avvenuto, non è esclusiva di questa arena, ma appartiene a tutte le arene silicee che contengono ossido di ferro non divenuto rosso, o non convertito, dirò così, in sesquiossido. Quelle blu, che provengono dal disfacimento dei macigni di questo colore, la possedono in sommo grado. L' arena del nostr'Arno è anche essa nel caso.

Ma si lasci questo soggetto, e si venga a ciò che più interessa la catastrofe, sulla quale per debito contratto ho dovuto portare le mie considerazioni.

Fenomeni straordinari in vero non si sono in questo terremoto per fortuna presentati, ove si vogliano avere in mente quelli orribili che si manifestarono nel 1783 in Calabria. Stando ai racconti molto avrei in questo proposito dovuto riferire; ma io ho ben considerato che in simili frangenti le menti si alterano, e vedono spesso nelle ombre della notte le montagne anche convertirsi in volatili. Fu detto per esempio ed asserito che nell' istante del terremoto i due argini della Tora in un punto si erano ravvicinati fra di loro talmente da rinchiudere per un momento due individui che stavano in una gora pescando!!!

Ma quello che è certo si è, che ad Orciano nell' istante in cui avvenne l' esplosione sotterranea, il movimento sussultorio fu tale, che gli uomini e le cose furono sbalzati molto da terra e rovesciati. Negli altri luoghi, dove il sussulto fu un poco più mite, i movimenti ondulatori ebbero peraltro tal forza da rovesciare le case non solo, ma anche da muovere gli alberi, come se fossero stati agitati da una fiera tempesta. A Lorenzana i fenomeni del terremoto ebbero il loro completo sviluppo. Chi era nel piano al cospetto di questo villaggio udì improvvisamente il fragore di un gran tuono cupo, che aveva un non sò che di straordinario; subito gli parve che la terra fuggisse di sotto ai piedi: vide gli alberi in quel momento agitarsi come se lo fossero da un vento gagliardo; la terra in varie parti aprirsi, richiudersi, e zampillare quà e là acqua in allora torbida, e le case muoversi ed agitarsi quasi al paro degli alberi. Guardando Lorenzana in quel momento non fu più veduto che un nuvolo di polvere, di mezzo alla quale venivano clamori da far paura. Similmente a Lari, come negli altri luoghi vicini a Orciano, dopo la romba fortissima si sentì un terribile sussulto, breve però, cui successe un movimento ondulatorio, il quale andò gradatamente acquistando intensità finchè non cessò; e questo movimento atterrando ogni oggetto mobile, faceva piegare le case ed agitarsi in modo da farne travedere una pronta rovina; la quale sarebbe avvenuta di certo se quelle ondulazioni avessero durato qualche secondo di più. Le ondulazioni si calcola dai meno sconcertati allora, che non durassero più di 12 secondi. In Firenze ed in altri luoghi, da Orciano egualmente distanti, parve che le oscillazioni venissero ad un certo ponto sospese.

Nel piano di Lorenzana, come in altri piani, rimasero nel terreno spacchi di una certa estensione, i quali per altro si sono a poco a poco richiusi, atteso la mollezza del terreno di quei

luoghi io ne ho veduto qualcuno, per altro di poca entità, ancora sussistente presso Orciano.

Nell' interno delle case, chi si trovò a quella scena d'orrore vide le mura spaccarsi da cima a fondo, richiudersi, frangersi; vide lo travi dei palchi uscire dal loro posto, e quelle che per fortuna in quel trambusto non caddero, rientrare più del dovere nel posto medesimo, e ciò tante volte quante furono le oscillazioni alle quali fu esposto il fabbricato istesso. I primi danni si manifestarono alle tettoie, ed ai piani superiori; si manifestarono altresì alle volterrane, ove ne erano, le quali rovinarono le prime; gli architravi delle finestre e delle porte, e perfino i loro archi furono quasi insieme spezzati e gettati a terra. I parapelli delle finestre, più deboli delle mura istesse, e talora con esse mal connessi, non resisterono tanto, e in non pochi luoghi furono anche veduti precipitare in un colle altre parti, che si mossero le prime. Quei palchi, le cui travi non erano insinuate entro le pareti che di poco, non rimasero al posto, e precipitarono. Rimasero bensì quelli che giudiziosamente erano stati ben collegati colle pareti medesime.

Chi si attentò in quello sconcerto gravissimo di fuggire pose a rischio la propria vita. Eravi certamente, per ciò che da tutte le parti cadeva, più pericolo a cercare un salvamento nella fuga, che a rassegnarsi al caso di non ricevere offese stando fermi; ed il caso salvò difatti in Lorenzana un' intera famiglia ragguardevole, che stando riunita e ferma in un salotto a mensa, vide tutta la casa rovinare salvo il salotto in cui era.

Delle quali osservazioni facendosi conto potranno vedere i costruttori di fabbriche quello che sia a farsi in quei luoghi dove il terreno è così instabile, onde al ripetersi di un terremoto come questo non si rinnovellino scene tanto deplorabili.

Io dissi al ripetersi di un terremoto come questo, non altro perchè sono i terremoti fenomeni naturali, che avvengono quasi di necessità per operazioni che si fanno nelle viscere della terra in soddisfazione di quelle chimiche affinità, che stabiliscono l' equilibrio fra la materia, di cui la terra medesima è composta.

Dalle quali osservazioni è facile altresì l' argomentare, che nel momento del terremoto non conviene di correre alle finestre, nè di porsi sotto l'architrave delle porte, ma bensì di avvicinarsi, se sia possibile alle più salde pareti della casa, come in specie sono quelle dei muri maestri

Così mi sembra di aver con ciò anche risposto ai quesiti 5.° 6.° 7.° 8.° relativi cioè ai possibili cambiamenti subiti dalle acque minerali di quei luoghi, alla scaturigini nuove di esse acque, che presumibilmente erano comparse, ai fenomeni particolari che potevano in questa circostanza essersi presentati, e finalmente alle utili deduzioni che da tali studi sarebbero emerse.

Quindi riandando sulle molte cose dette, descriverò per ultima conclusione il terremoto del 14 agosto 1846 colle seguenti frasi·

Esso fu nel suo principio sussultorio e quindi ondulatorio. La sua durata fu di 12 secondi (*). Esplose fra le colline pisane sotto il paese d'Orciano con gran forza, e s'irradiò sempre con una gran forza, sebbene decrescente, fino alla distanza per ogni parte di 25 miglia, facendosi per altro ben sentire anche a quella di 50 miglia. I suoi effetti furono terribili per morti e per rovine. Lo furono ai paesi elevati dal suolo più che a quelli situati in piano. Danneggiò grandemente, con distinzione per altro di modo di fabbrica, le case poste sui mattaioni e sui tufi sciolti dei terreni terziari, e rispettò le altre costruite su basi solide, cioè sui tufi compatti e sui terreni secondari. Ebbero pertanto a soffrire grandemente Orciano, che fu distrutto, Lorenzana, che fu in gran parte rovinata, Vivaio, Santo Regolo, che furono nel medesimo caso, Luciana, Crespina, Lari, Casciana, Pieve di S. Luce, Montescudaio, Guardistallo, Volterra, che ebbero molte fabbriche rovinate e quasi tutte le altre intronate. Rispettò S. Luce, Rosignano ed anche Gabbro, sebbene vicini al centro d'azione, siccome riposanti sopra monti formati da solida pietra. Danneggiò sui piani quelle case che stavano mal ferme per cattiva costruzione, e rispettò costantemente le altre ben fabbricate. Nei luoghi elevati formati da un terreno instabile, e più esposti per vicinanza alla sua furia, non ebbe forza di abbattere le case che erano bene edificate. Negli altri luoghi bassi e distanti si limitò a spargere il terrore. Quindi i danni che cagionò dipesero principalmente 1.° dall'intensità della sua scossa, che fu fortissima; 2.° dalla natura del terreno; 3.° dalla mala costruzione delle fabbriche; 4.° finalmente dalla loro elevazione dalla superficie del piano. Nella sua azione questo terremoto, sebbene fortissimo,

(*) Ritengo per esatta l'osservazione dei RR. PP. Scolopi, siccome concorda con quanto ho potuto raccogliere nei differenti luoghi del maggior disastro

non sconvolse i terreni, nè deviò le sorgenti delle acque minerali e potabili, ma anzi ne produsse alcune nuove di un' acqua dolce eccellente, parte delle quali furono di poca durata, sorgenti che per la veemenza dell' acqua da loro portata, gettarono fuori anche una quantità di sabbia silicea di un color verdastro.

Questo è il risultato delle osservazioni che ho potuto fare, per il lato scientifico, nella mia rapida corsa sulle colline pisane, che sono state il teatro della più miseranda catastrofe. Sono dolente che, per la ristrettezza dei limiti in cui mi sono dovuto tenere in questo scritto, io non abbia potuto scendere a considerare neanche un momento le azioni le più belle e le più generose di vari individui, che in simile catastrofe hanno creduto, per bontà di cuore, di dover mettere in opera quanto stava in loro potere, sia ponendo a risico la vita, sia spendendo i propri averi. Mi è grato impertanto di poter dire che i nomi di questi benemeriti vanno ripetendosi da molti; che già si fissano nella mente degli uomini, e che la Storia li ricorderà ai posteri a conforto degli individui istessi, de' loro successori, e ad onore di tutti i Toscani.

Quest' opuscolo è stato posto in vendita per aggiungere l'intero prodotto, senza prelevare le spese di stampa, alle oblazioni che sono raccolte per soccorrere i danneggiati dal Terremoto cui appella l'opuscolo medesimo.

93 9378